

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 5 月 12 日 (12.05.2005)

PCT

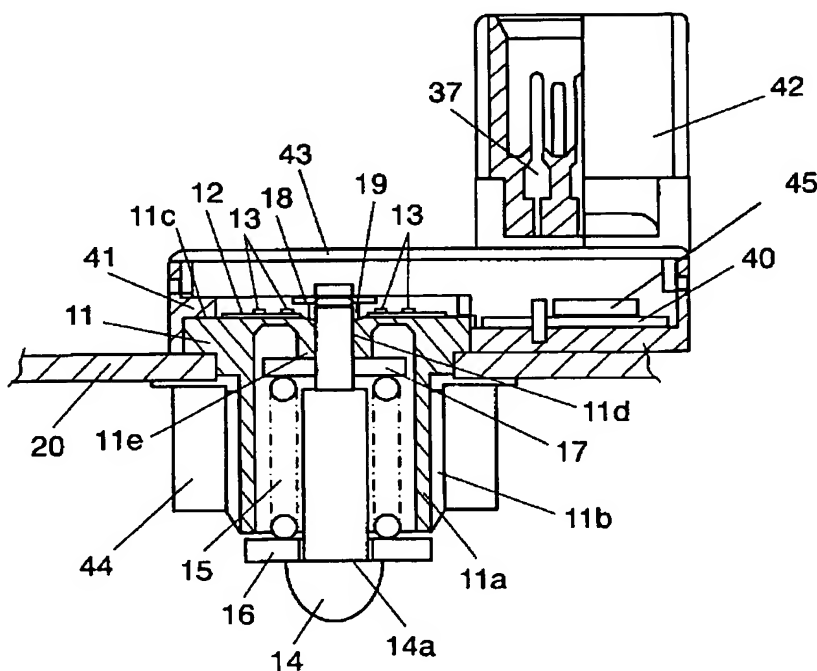
(10) 国際公開番号
WO 2005/043101 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G01L 1/22, 5/22, B60T 7/02 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/015979 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 齋藤 潔 (SAITO, Kiyoshi). 上田 真二郎 (UEDA, Shinjiro).
(22) 国際出願日: 2004 年 10 月 28 日 (28.10.2004) (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2003-370387
2003 年 10 月 30 日 (30.10.2003) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: PEDALING FORCE SENSOR AND PEDALING FORCE DETECTION DEVICE USING THE SENSOR

(54) 発明の名称: 踏力センサとそれを用いたペダル踏力検出装置



(57) Abstract: A pedaling force sensor, comprising a base material (11) having a hole part (11d) formed at the center of the side face part (11c) of a cylindrical shape closed at one end and having strain resistance elements (13) directly formed on the side face part (11c) through an insulation layer (12), a coiled spring (15) coaxially inserted from the open end of the base material (11), an input shaft (14) having a step part (14a) in contact with one end of the coiled spring (15) and inserted into the hole part (11d) so as to be partly projected, and a stopper fitted to the projection portion of the input shaft (14).

[続葉有]



(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 本発明の踏力センサの構造は、一端が閉じられた円筒形状の側面部(11c)の中央に穴部(11d)を設けるとともに、その側面部(11c)に絶縁層(12)を介して歪抵抗素子(13)を直接形成した基材(11)と、この基材(11)の開放端から同軸に差し込まれたコイルパネ(15)と、このコイルパネ(15)の一端に当接する段付き部(14a)をもち、かつ前記穴部(11d)に一部が突き出すように差し込まれた入力軸(14)と、この入力軸(14)の突き出た部分に抜け止めを有する。

明 細 書

踏力センサとそれを用いたペダル踏力検出装置

技術分野

- [0001] 本発明は、例えば自動車などのアクセルやブレーキ等に入力された踏力を検出する踏力センサとそれを用いたペダル踏力検出装置に関する。

背景技術

- [0002] 図4、図5Aと図5Bは、従来の踏力センサとそれを用いたペダル踏力検出装置の詳細断面図と全体図を示す。
- [0003] 図4に示すように、断面がUの字のコップ形状をした第1のカバー部材21と第2のカバー部材22との間にスプリング23が挟まれており、これらはセンサヘッド31の上に設けられている。
- [0004] センサヘッド31の下にはベローズ32が設けられており、この中に液体38が封入されている。また、この液体38に浸漬するようにセンサチップ35が設けられており、センサチップ35はボンディングワイヤ36により端子37と電氣的に接続されている。
- [0005] 図5Aと図5Bに示すように、レバー部5の一端にペダル部4が設けられており、他端に踏力センサ1が設けられている。また、レバー部5は第2の軸10によりプッシュロッド3と連結されている。第1の軸6を作用点、第2の軸10を支点とするアーム7が荷重印加点52で踏力センサ1に当接するように設けられている。
- [0006] 図4を用いて、踏力センサの動作を説明する。踏力が第1のカバー部材21に加わると、スプリング23を介して第2のカバー部材22に踏力が伝達され、更にセンサヘッド31を押す。この押す力が液体38によりセンサチップ35に圧力として伝達され、踏力が検出される。このようにして、踏力がボンディングワイヤ36と端子37を介して、電気信号として外部に取り出される。
- [0007] 図5Aと図5Bを用いて、ペダル検出装置の動作を説明する。踏力が200N以下の場合は、図5Aに示すように、第2の軸10は穴9に接触せずアーム7を介して荷重印加点52より踏力センサ1に荷重が印加される。荷重印加点52に印加される荷重は、アーム7と第2の軸10と第1の軸6により構成されるこの原理により、第1の軸6に印

加される荷重に対して減衰されている。その減衰比は、荷重印加点52と第2の軸10との距離と、第2の軸10と第1の軸6との距離との比により決まる。

- [0008] 踏力が200Nを超えると、図5Bに示すように、第2の軸10が穴9に接触しそれ以上の荷重が踏力センサ1に印加しないようになっている。
- [0009] なお、このような構成を有する踏力センサの例が特開2002-205628号公報に開示されている。しかしながら、従来の踏力センサでは液体38を密封するための気密性が必要なために構造が複雑になり、構造信頼性が低いという課題があった。
- [0010] また、組み立て工程の際にベローズ32に傷を付けると液体38が漏れてセンサの検出機能を損なうため、取り扱いが容易でないという課題もあった。
- [0011] 本発明は上記従来の課題を解決するもので、シンプルな構造で構造信頼性が高く、取り扱いが容易な踏力センサを提供する。

発明の開示

- [0012] 本発明は、一端が閉じられた円筒形状の側面部の中央に穴を設けるとともに、その側面部に絶縁層を介して歪抵抗素子を直接形成した基材と、この基材の開放端から同軸に差し込まれたコイルバネと、このコイルバネの一端に当接する段付き部をもち、かつ前記穴に一部が突き出すように差し込まれた入力軸と、この入力軸の突き出た部分に抜け止めを有する踏力センサを提供する。
- [0013] また、本発明は、ブレーキアームと、一端が回転自在な第1の軸により前記ブレーキアームに取り付けられ他端がマスタシリンダへ力を伝達するプッシュロッドに取り付けられたリンクと、そのリンクに取り付けられ踏力センサの入力軸に当接して荷重を伝達するアームとからなる構成を有するペダル踏力検出装置を提供する。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]図1は本発明の実施の形態における踏力センサの断面図である。
- [図2A]図2Aは本発明の実施の形態における基材の平面図である。
- [図2B]図2Bは本発明の実施の形態における基材の断面図である。
- [図3]図3は本発明の実施の形態におけるペダル踏力検出装置を説明する全体図である。
- [図4]図4は従来の踏力センサの断面図である。

[図5A]図5Aは従来のペダル踏力検出装置を説明する全体図である。

[図5B]図5Bは従来のペダル踏力検出装置を説明する全体図である。

符号の説明

- [0015]
- 1 踏力センサ
 - 2 ブレーキアーム
 - 3 プッシュロッド
 - 4 ペダル部
 - 5 レバー部
 - 6 第1の軸
 - 7 アーム
 - 8 リンク
 - 10 第2の軸
 - 11 基材
 - 11a 円筒部
 - 11b ねじ部
 - 11c 側面部
 - 11d 穴部
 - 11e 凸部
 - 11f 凸部の投影面
 - 11g 円筒部の投影面
 - 12 絶縁層
 - 13 歪抵抗素子
 - 13a 内側へ配置した歪抵抗素子
 - 13b 外側へ配置した歪抵抗素子
 - 14 入力軸
 - 14a 段付き部
 - 15 コイルバネ
 - 16 第1の止め具

- 17 ワッシャ
- 18 第2の止め具
- 19 スペーサ
- 20 フランジ
- 37 端子
- 40 回路基板
- 41 樹脂ケース
- 42 コネクタ
- 43 カバー
- 44 ナット
- 45 処理回路
- 52 荷重印加点
- 53 マスタシリンダ
- 54 リターンスプリング

発明を実施するための最良の形態

- [0016] 本発明のセンサは、一端が閉じられた円筒形状の側面部の中央に穴を設けるとともに、その側面部に絶縁層を介して歪抵抗素子を直接形成した基材と、この基材の開放端から同軸に差し込まれたコイルバネと、このコイルバネの一端に当接する段付き部をもち、かつ前記穴に一部が突き出すように差し込まれた入力軸と、この入力軸の突き出た部分に抜け止めを有する構造とする。このようにして、構造信頼性が高く堅牢なセンサを提供することができる。さらに、基材の円筒部の外周面にねじ部を設けたことにより、取り付けが容易になり組み立て性が向上する。
- [0017] また本発明のセンサは、入力軸の段付き部に基材の円筒部の内径よりも大きい外径をもつ第1の止め具を挿入し、コイルバネに当接するとともに所定の荷重まで前記コイルバネが撓むと前記第1の止め具が前記基材に当接して、それ以上の荷重がかからないような構成とする。このようにして、過大な踏力がかかっても破損しない高い構造信頼性を持つセンサを提供することができる。
- [0018] さらに本発明のセンサでは、基材は側面部と円筒部を機械的に結合したものであり

、前記側面部には歪抵抗素子と処理回路が一体に形成された構成とする。このようにして、回路基板と素子との接続信頼性を向上させることができる。

[0019] 本発明の踏力検出装置は、ブレーキアームと、一端が回転自在な第1の軸により前記ブレーキアームに取り付けられ他端がマスタシリンダへ力を伝達するプッシュロッドに取り付けられたリンクと、そのリンクに取り付けられ踏力センサの入力軸に当接して荷重を伝達するアームとからなる構成とする。このようにして、高い構造信頼性を持つペダル踏力検出装置を提供することができる。

[0020] さらに、本発明の踏力検出装置は、アームと入力軸の間にユニバーサルジョイント部を設ける。このようにして、荷重印加点が多少斜めに荷重を入力軸に印加しても正確に踏力を伝達し、精度よく踏力を検出できる。

[0021] 以下本発明の実施の形態の一例を、図面を用いて詳細に説明する。なお、図面は模式図であり各位置関係を寸法的に正しく示すものではない。

[0022] (実施の形態)

図1において、取り付け用のフランジ20はレバー部5(図示していない)に機械的に固定されている。そして、ねじ部11bとナット44により踏力センサ1全体が固定されるようになっている。入力軸14は、基材11の円筒部11aの開口部より差し込まれ、かつその一端は穴部11dに一部が突き出すように差し込まれている。コイルバネ15は、入力軸14と同軸に同じように基材11の円筒部11aに差し込まれており、入力軸14の段付き部14aに取り付けた第1の止め具16と当接するようになっている。

[0023] また、その他端は、凸部11eの上に配置されたワッシャ17に当接するようになっている。入力軸14が穴部11dに差し込まれて側面部11cより突き出した部分には、スペーサ19を挟んで第2の止め具18により入力軸が抜けないように固定されている。このとき、スペーサ19の厚さと第2の止め具18により、コイルバネ15に一定の撓みを与えるように調節されている。基材11の側面部11cに形成された歪抵抗素子13は、樹脂ケース41に固定された回路基板40に電氣的に接続される。その出力はコネクタ42の端子37により外部に取り出される。また、これらの保護のためにカバー43が装着されている。

[0024] 図2において、基材11の円筒部11aの外周部にねじ部11bが形成されている。側

面部11cの中央部には穴部11dが形成され、更にガラスからなる絶縁層12が側面部11c上に直接形成されている。絶縁層12の上に歪抵抗素子13が直接形成されている。歪抵抗素子13は、更に内側へ配置した歪抵抗素子13aと外側へ配置した歪抵抗素子13bの二つのグループから構成されている。内側へ配置した歪抵抗素子13aは、最も応力の集中する凸部11eの投影面11fの近傍に配置される。外側へ配置した歪抵抗素子13bは、ほとんど歪まない円筒部11aの投影面11gに配置されている。図示していないが、これらは電極パターンにより結線されることで、ホイートストンブリッジを形成している。

- [0025] 図3において、ブレーキアーム2はペダル部4とレバー部5とから構成されている。レバー部5の一端にはペダル部4が設けられており、その他端には踏力センサ1が設けられている。レバー部5は第1の軸6によりリンク8と連結され、更にリンク8は第2の軸10によりプッシュロッド3と連結されている。また、リンク8には第1の軸6を作用点、第2の軸10を支点とするアーム7が荷重印加点52で踏力センサ1に当接するように設けられている。
- [0026] 但し、従来例のようにレバー部5を貫通するような穴9は設けていないので、第2の軸10はレバー部5には接触しない。また、プッシュロッド3はマスタシリンダ53に連結され、更にブレーキアクチュエータ(図示せず)に連結されている。ブレーキアーム2は踏力を印加しないときはリターンスプリング54により所定位置に戻される。
- [0027] 以上のような構成における動作について説明する。
- [0028] まず踏力センサ1の動作について図1と図2を用いて説明する。
- [0029] 入力軸14を介して入力された荷重は、コイルバネ15を介して凸部11eに荷重が伝達される。このとき、内側へ配置した歪抵抗素子13aに歪が集中して発生し、抵抗値が変化する。一方、外側へ配置した歪抵抗素子13bに歪の発生はなく、抵抗値はほとんど変化しない。その結果、これらを組み合わせたホイートストンブリッジはハーフブリッジとなり、踏力による抵抗値の変化を電圧変化に変換する。この電圧変化は回路基板40に設けた処理回路45により所定の電圧値に変換され、端子37を介して外部に出力される。また、過大な踏力が印加された場合、第1の止め具16の外径が基材11の円筒部11aの内径より大きいために、基材11に当接してストップとなり所定以上

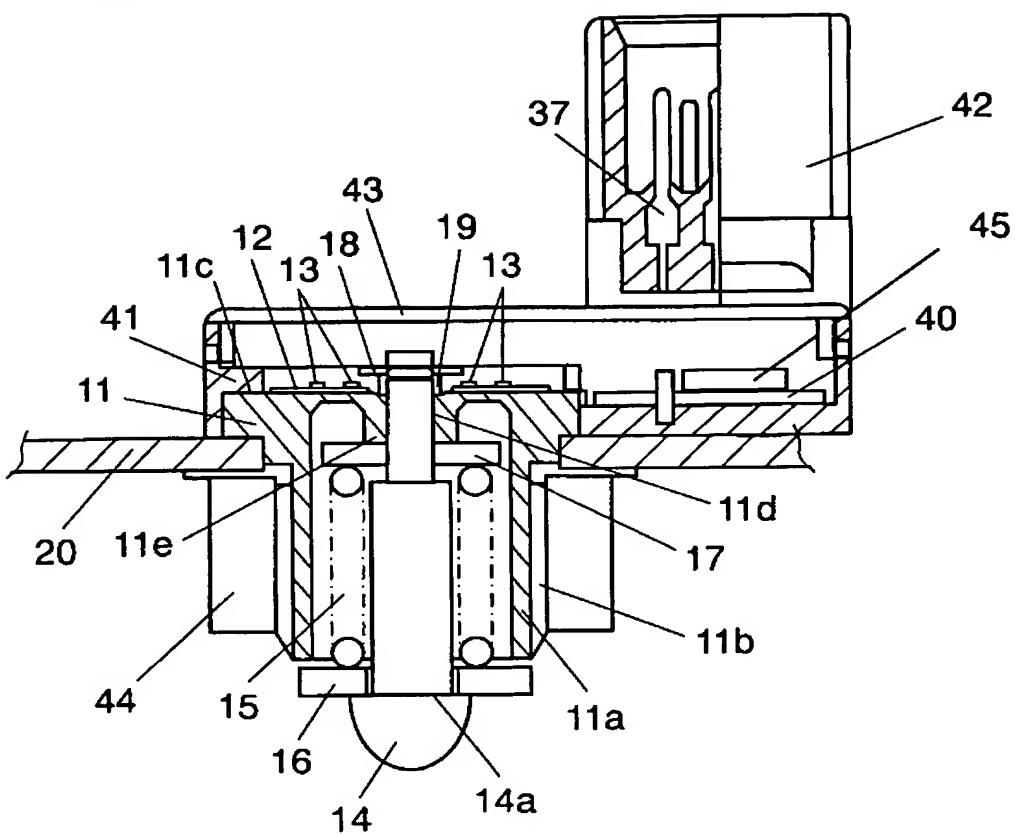
の荷重を伝達しない構造になっている。

- [0030] また、入力軸14と穴部11dとの間には適切なクリアランスを設けることで、荷重印加時に摩擦等によるこじりが発生しないようにすることができる。その結果、入力軸14に多少斜めに荷重が印加されても、コイルバネ15のたわみにより吸収され正確な荷重を検出することができる。
- [0031] なお、平板の基材の上に歪抵抗素子13と処理回路45とを一体に形成し、歪抵抗素子13の形成された部分の裏面に円筒部11aを溶接等により後付けしたものを基材11としてもよい。これにより、側面部11cと回路基板40との接続構造を簡素化し、接続信頼性を高めることができる。
- [0032] つぎにペダル踏力検出装置の動作を、図3を用いて説明する。
- [0033] 運転者がペダル部4を踏むとレバー部5を介して、プッシュロッド3からマスタシリンダ53へ踏力を伝達する。同時に、アーム7は第1の軸6を作用点、第2の軸10を支点として荷重印加点52から踏力センサ1にも踏力を伝達する。但し、踏力センサ1に伝達される荷重は減衰されている。その減衰比は、荷重印加点52と第2の軸10との距離と、第2の軸10と第1の軸6との距離とにより決まる。
- [0034] また、アーム7と踏力センサ1の入力軸14との間、すなわち荷重印加点52にユニバーサルジョイント部を設ける。その結果、踏力センサ1の入力軸14に、常に垂直方向の力が加わるようになるため検出精度を更に高めることができる。
- [0035] 以上述べたように、本発明の踏力センサは少ない部品点数で構成されたシンプルな構造であり、それゆえに構造信頼性も高く、取り扱いも容易であるという効果を有する。
- 産業上の利用可能性
- [0036] 本発明の踏力センサは、少ない部品点数で構成されているため構造的にシンプルで、それゆえに構造信頼性も高い。さらに、内部にストッパ構造を有しているため取り扱いも容易であるという特長を有している。そのため、信頼性を特に要求される自動車等において、アクセルやブレーキ等に入力された踏力を検出する踏力センサおよびそれを用いたペダル踏力検出装置として広く用いられる。

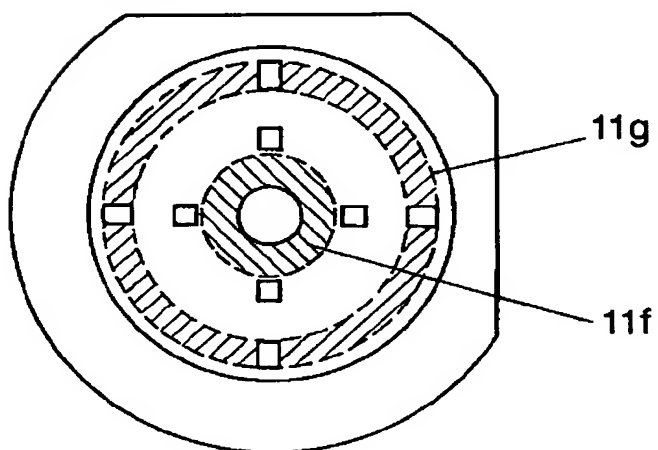
請求の範囲

- [1] 一端が閉じられた円筒形状の側面部の中央に穴を設けるとともに、前記側面部に絶縁層を介して歪抵抗素子を直接形成した基材と、前記基材の開放端から同軸に差し込まれたコイルバネと、前記コイルバネの一端に当接する段付き部をもち、かつ前記穴に一部が突き出すように差し込まれた入力軸と、前記入力軸の突き出た部分に抜け止めを有する踏力センサ。
- [2] 前記基材の円筒部の外周面にねじ部を設けた請求項1に記載の踏力センサ。
- [3] 前記入力軸の前記段付き部に前記基材の円筒部の内径よりも大きい外径をもつ第1の止め具を挿入し、前記コイルバネに当接するとともに所定の荷重まで前記コイルバネが撓むと前記第1の止め具が前記基材に当接して、それ以上の荷重がかからないような構成を有する請求項1に記載の踏力センサ。
- [4] 前記基材は側面部と円筒部を機械的に結合した構成を有し、前記側面部には前記歪抵抗素子と処理回路が一体に形成された請求項1に記載の踏力センサ。
- [5] ブレーキアームと、一端が回動自在な第1の軸により前記ブレーキアームに取り付けられ他端がマスタシリンダへ力を伝達するプッシュロッドに取り付けられたリンクと、前記リンクに取り付けられ請求項1から4のいずれかに記載の踏力センサの入力軸に当接して荷重を伝達するアームとを有するペダル踏力検出装置。
- [6] 前記アームと前記入力軸の間にある荷重印加点にユニバーサルジョイント部を設けた請求項5に記載のペダル踏力検出装置。

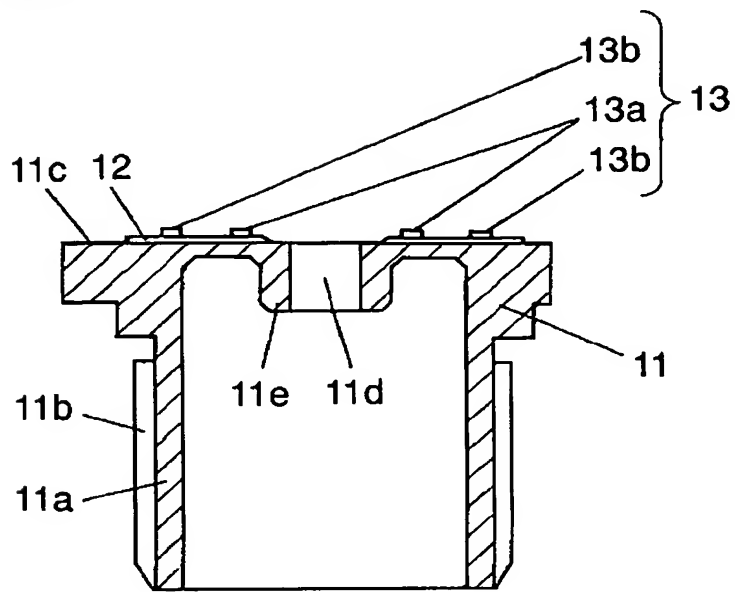
[図1]



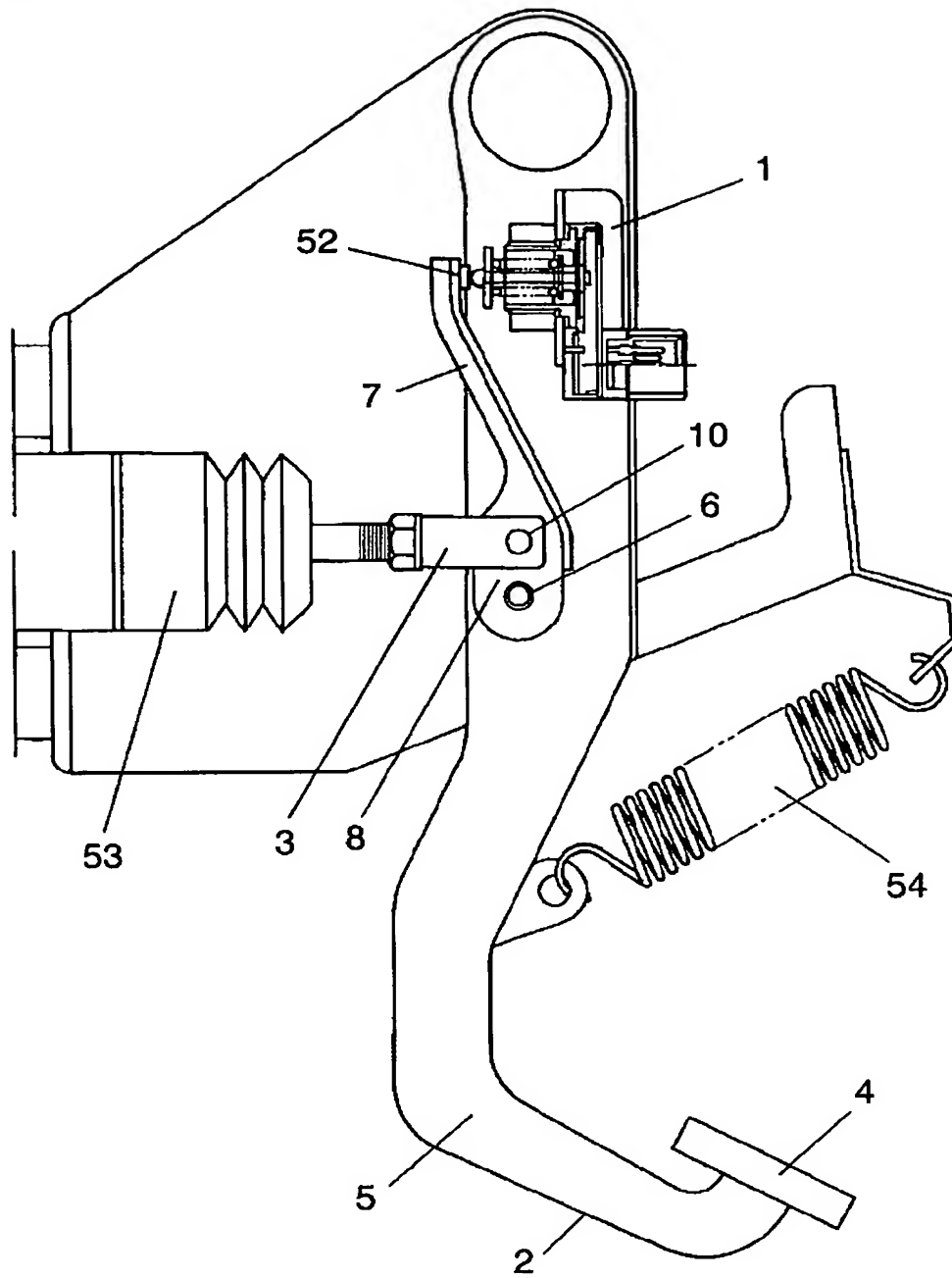
[図2A]



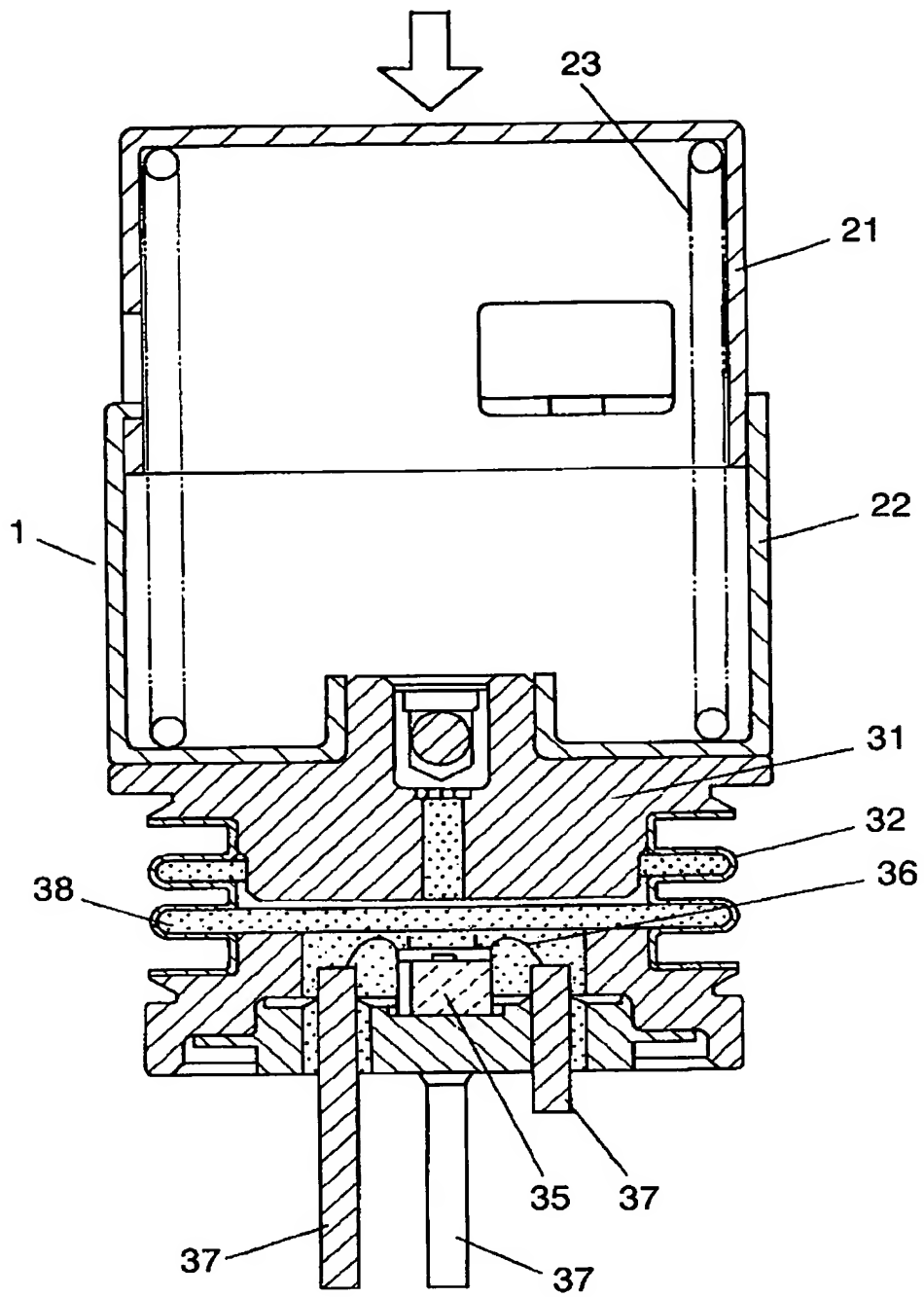
[図2B]



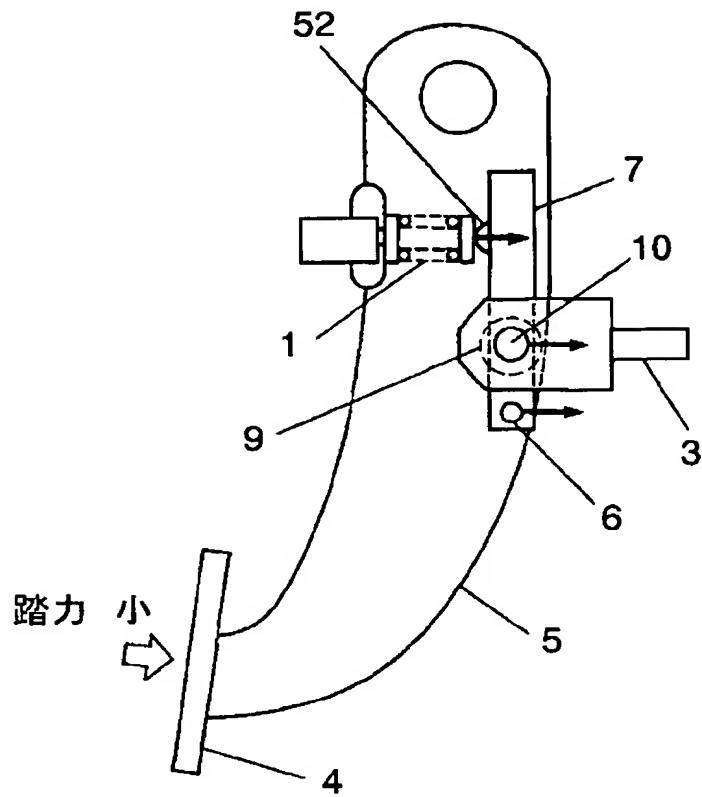
[図3]



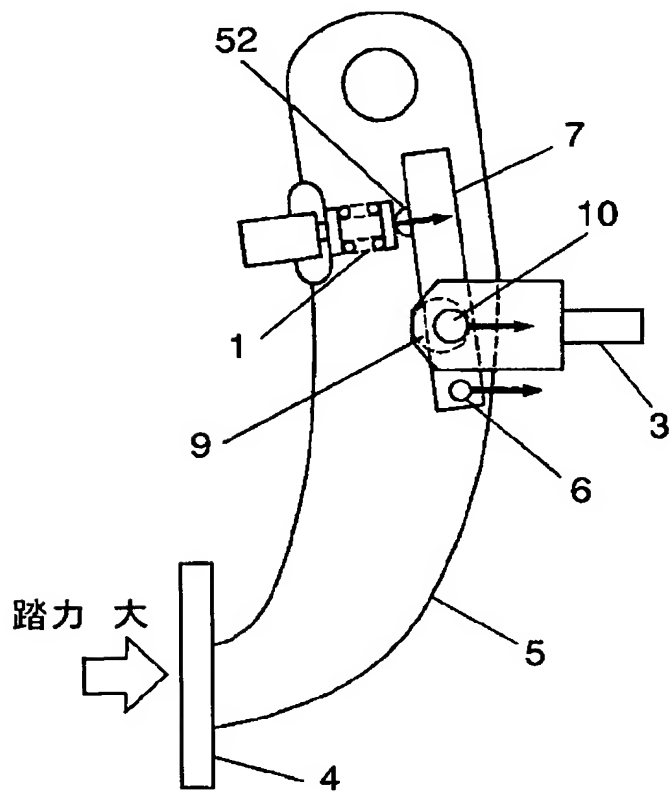
[図4]



[図5A]



[図5B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015979

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G01L1/22, G01L5/22, B60T7/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01L1/22, G01L5/22, B60T7/02, G01G3/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-5248 Y (Meidensha Corp.), 09 February, 1994 (09.02.94), Figs. 1, 2 (Family: none)	1-6
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 46564/1992 (Laid-open No. 7030/1994) (NOK Kabushiki Kaisha), 28 January, 1994 (28.01.94), Fig. 1 (Family: none)	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 November, 2004 (16.11.04)

Date of mailing of the international search report
30 November, 2004 (30.11.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01L1/22、G01L5/22、B60T7/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01L1/22、G01L5/22、B60T7/02、G01G3/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報1922-1996、日本国公開実用新案公報1971-2004、
日本国登録実用新案公報1994-2004、日本国実用新案登録公報1996-2004

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 6-5248 Y (株式会社明電舎) 1994. 02. 09 第1図、第2図 (ファミリーなし)	1-6
A	日本国実用新案登録出願4-46564号 (日本国実用新案登録出願公開6-7030号) の 願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (エヌオーケー株式会社) 1994. 01. 28、第1図 (ファミリーなし)	1-6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

- の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
16. 11. 2004国際調査報告の発送日
30.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
森 雅之

2F 8505

電話番号 03-3581-1101 内線 6257